



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00830438.8

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office
Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 20/06/01
LA HAYE, LE



**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.: **00830438.8**
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: **22/06/00**
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
STMicroelectronics S.r.l.
20041 Agrate Brianza (Milano)
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Integrated circuit for memory card and memory card using the circuit

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat: Tag: Aktenzeichen:
State: Date: File no.
Pays: Date: Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:
G11C7/16, G11C16/18

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

See for original title of the application page 1 of the description

E044933

1

Circuito integrato per carte di memoria e carta di memoria impiegante il circuito.

La presente invenzione si riferisce ad un circuito integrato in materiale semiconduttore atto ad essere impiegato in carte di memoria per la memorizzazione di dati in formato digitale. Inoltre, forma oggetto della presente invenzione anche una carta di memoria impiegante tale circuito integrato ed atta a memorizzare dati in formato digitale ricevuti da un sistema di acquisizione esterno. In particolare, la presente invenzione si riferisce a carte di memoria di tipo multimediale cioè atte alla memorizzazione di suoni e/o immagini (in seguito, suoni/immagini) in formato digitale.

Nel settore dell'acquisizione e della elaborazione di suoni/immagini in formato digitale (Digital Audio/Video) è noto l'utilizzo di carte di memoria, conosciute con il nome inglese di "memory card", che ne consentono la memorizzazione non volatile. L'utilizzo di tali carte risulta di grande interesse in quanto esse rappresentano dei supporti facilmente trasportabili, di limitato ingombro e di considerevoli capacità di memorizzazione. Ulteriore significativo vantaggio delle carte di memoria, rispetto ad altri supporti di memorizzazione, quali ad esempio i nastri magnetici, è il fatto che esse non richiedono parti meccaniche in

E044933

2

movimento, soggette ad usura e ad elevato consumo.

Infatti, tali carte di memoria possono essere direttamente inserite in un sistema di acquisizione di suoni/immagini in formato digitale quale, ad esempio, una 5 fotocamera DSC (Digital Still Camera, una videocamera con funzionalità DSC o un registratore audio per musica e voce, che, acquisiti i suoni/immagini, dopo averli digitalizzati provvede a trasferirli alla carta di memoria.

10 In generale, nel settore dei suoni/immagini in formato digitale i dati immagazzinati nella carta di memoria vengono successivamente trasferiti tramite un apparato elaboratore ospite, quale un comune personal computer, su supporti a più elevata capacità (ad esempio, 15 un disco rigido del personal computer).

Nell'apparato elaboratore ospite, questi dati possono essere elaborati utilizzando programmi che richiedono una potenza di calcolo ed una capacità di memoria non realizzabili sugli apparati di acquisizione 20 sopra citati.

In tal caso, le carte di memoria vengono impiegate per un immagazzinamento temporaneo dei dati acquisiti.

Per rendere la carta di memoria utilizzabile per la successiva memorizzazione di nuovi dati, è necessario 25 sottoporla ad una operazione di cancellazione dei dati in

E044933

3

essa precedentemente immagazzinati. Tipicamente, tale cancellazione non avviene nello stesso sistema di acquisizione ma è eseguita nell'apparato elaboratore ospite utilizzato per il trasferimento dei dati dalla carta alla memoria di maggiori capacità (cancellazione "off-line").

Le carte di memoria impiegate nel settore dei suoni/immagini in formato digitale attualmente in uso comprendono un involucro esterno inglobante un circuito integrato in materiale semiconduttore comprendente una o più memorie a semiconduttore, atte all'immagazzinamento non volatile dei dati.

Le carte di memoria attualmente in uso rispettano delle specifiche fisiche, fissate da standard internazionali o da standard stabiliti dalle stesse aziende produttrici, che le rendono compatibili con i personal computer. Uno di tali standard è stato stabilito dalla PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association).

I circuiti integrati usati nelle convenzionali carte di memoria impiegano memorie a semiconduttore non volatili programmabili e cancellabili elettricamente, quali le EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory o, preferibilmente, le Flash EEPROM. Recentemente sono anche divenute disponibili carte di

E044933

4

memoria impieganti memorie a semiconduttore non volatili a sola lettura (ROM), nelle quali i dati sono scritti in modo permanente durante la fabbricazione del circuito integrato ("Mask ROM"); carte di memoria di quest'ultimo 5 tipo sono ad esempio utilizzate come supporti di memorizzazione di brani musicali, analogamente ai CD musicali.

La cancellazione dei dati immagazzinati in memorie programmabili e cancellabili elettricamente e, in 10 particolare, in memorie Flash con architettura interna di tipo cosiddetto "NOR", come è noto, richiede una apposita operazione di preprogrammazione ("preprogramming") consistente in una programmazione preventiva di tutte le celle di memoria in modo da portarle ad uno stesso 15 livello logico, al fine di evitare che, durante la cancellazione, alcune celle di memoria vadano in condizione svuotata ("depletion"). Successivamente a tale preprogrammazione può avvenire la cancellazione elettrica dei dati immagazzinati. La gestione delle 20 operazioni di cancellazione e programmazione delle memorie Flash richiede la presenza di un microprocessore provvisto di un relativo microprogramma che può presentare anche notevole complessità. Memorie Flash con architettura di tipo cosiddetto "NAND" non richiedono una 25 preprogrammazione delle celle di memoria da sottoporre a

E044933

30

decodificatore 114 e la memoria istruzioni 112, quindi il controllore 111, collegando la memoria 101 direttamente con l'uscita del registro 109. In tal caso, alla memoria 101 potranno pervenire microistruzioni alimentate in modo 5 seriale al microterminale 2' e convertite da seriale a parallelo tramite il registro 109.

La possibilità di collegare o meno la memoria EPROM 101 alla memoria istruzioni 112, offerta del multiplatore 150, consente di poter utilizzare la piastrina 106' non 10 solo all'interno della carta di memoria 100, ma anche per altri impieghi, per i quali non sono richieste le funzioni svolte dal controllore 111, nella fattispecie dal decodificatore 114 e dalla memoria istruzioni 112. Ad esempio, il circuito integrato di figura 4 può essere 15 impiegato non all'interno di una carta di memoria ma come convenzionale memoria EPROM. Ciò aumenta la flessibilità del circuito integrato 106', poiché il fabbricante non dovrà prevedere linee di fabbricazione diverse per la fabbricazione di circuiti integrati con funzioni 20 puramente di memoria, e di circuiti integrati per carte di memoria.

Per la piastrina 106', la scelta fra un utilizzo del circuito integrato per una carta di memoria o per un impiego d'altro tipo può essere fatta semplicemente 25 modificando una sola maschera fotolitografica fra quelle

E044933

29

fabbricazione, per la selezione della modalità di funzionamento. Tali registri sono facilmente implementabili come celle UPROM, ossia celle EPROM opportunamente protette da uno strato di metallizzazione 5 per impedirne l'esposizione alla radiazione ultravioletta.

Quando il commutatore 151 è in uno stato tale da collegare l'ingresso 155 del multiplatore 150 al terminale di terra 152, la memoria 101 è collegata, 10 tramite il bus 116'', al bus 116' e quindi alla memoria istruzioni 112. In tal caso la piastrina integrata 106' presenta le stesse funzionalità della piastrina 106.

Quando il commutatore 151 è in uno stato tale da collegare l'ingresso 155 del multiplatore 150 al 15 terminale 153, un segnale di abilitazione alimentato al terminale 153, e quindi al terminale 155, fa sì che il multiplatore 150 colleghi il bus di uscita al bus 114'' in uscita dal registro 109. In tal caso la memoria 101 non risulta collegata alla memoria istruzioni 112, e può 20 ricevere i segnali CE, OE, PGM, ed eventuali altri segnali necessari a controllarne il funzionamento, direttamente dall'esterno, attraverso il microterminale 2''. Il bus 114'' ed il multiplatore 150 rappresentano quindi dei particolari mezzi di "by-pass" (scavalcamento) 25 che consentono di "bypassare" (scavalcare) il

E044933

28

integrato a semiconduttore 106' costituente una variante alternativa alla piastrina 106.

I componenti analoghi a quelli di figura 4 sono indicati in figura 5 con i medesimi riferimenti numerici 5 e non verranno ulteriormente descritti.

Il bus 114'' in uscita dal primo registro 109, oltre che alimentare il decodificatore 114, alimenta anche un multiplatore indirizzabile 150, tramite un bus 154.

Il multiplatore 150 è attivo a commutare tra due diversi stati di funzionamento corrispondenti al collegamento di un bus d'uscita 116'' del multiplatore 150 al bus 114'' o ad un bus 116'. Il bus 116' comprende le dette linee 117, 118, 119 uscenti dalla memoria istruzioni 112, che recano segnali per il controllo della memoria 101, ad esempio i segnali OE, PGM e CE.

Il multiplatore 150 è commutabile tra i due stati di funzionamento in base ad un segnale di abilitazione alimentato ad un ingresso 155 del multiplatore stesso.

Tale ingresso 155 del multiplatore 150 è collegato ad un commutatore 151 attivo a collegarsi selettivamente ad un terminale di terra 152 e ad un terminale 153 attivo a ricevere un segnale attivo a comandarne la commutazione.

Il multiplatore 150 è integrato nella piastrina 106', come pure il commutatore 151, che comprende ad esempio registri programmabili permanentemente in sede di

E044933

27

indicato, a seconda dello standard a cui essa fa riferimento.

Le modifiche da apportare alla carta di memoria 100 sopra descritta per adeguarla ad uno specifico standard 5 risultano evidenti per un tecnico del ramo sulla base della presente descrizione e delle figure.

In particolare, la carta di memoria 100 può essere adattata a vari standard esistenti impiegando lo stesso circuito integrato.

10 La presenza del bus 116 consente, una volta realizzata la piastrina a circuito integrato 106, di inserire le istruzioni da immagazzinare nella memoria istruzioni 112 tramite il bus 116 stesso. L'utilizzo come memoria istruzioni 112 di una memoria EPROM offre al 15 fabbricante di carte di memoria una elevata flessibilità, svincolandolo dallo specifico standard che si vorrà rispettare. La scelta dello standard a cui la carta di memoria deve aderire può essere fatta, in sede di produzione, senza che questo richieda modifiche alla 20 struttura integrata ma semplicemente memorizzando, mediante programmazione elettrica della memoria 112, il microprogramma adeguato, con una procedura che non coinvolge in alcun modo la struttura fisica del circuito integrato.

25 In figura 5 è mostrata una piastrina a circuito

E044933

26

sottponendo la memoria 101 a radiazione ultravioletta.

Come è noto, la radiazione ultravioletta fornisce agli elettroni intrappolati nelle gate flottanti delle celle di memoria l'energia necessaria per superare la 5 barriera di potenziale che li intrappolava. Questa rimozione delle cariche dalle gate flottanti corrisponde alla cancellazione dalle celle di memoria dell'informazione immagazzinata. Per la memoria istruzioni 112 la cancellazione viene evitata dalla 10 presenza del sopracitato strato metallico protettivo.

Si osservi che la cancellazione non elettrica, bensì mediante semplice esposizione a radiazione elettromagnetica, della memoria 101 rende notevolmente meno complessa e meno costosa la realizzazione del 15 dispositivo di controllo 111 rispetto ai controllori, veri e propri microprocessori, impiegati nelle carte di memoria convenzionali che invece devono gestire complessi algoritmi di cancellazione elettrica delle memorie Flash.

In seguito all'esposizione alle radiazioni 20 ultraviolette tutti i dati immagazzinati nella memoria 101 sono cancellati e la carta di memoria 100 può essere utilizzata per la memorizzazione di nuovi dati.

Si osservi che la carta di memoria 100 può presentare varie dimensioni, varie forme esterne o un 25 diverso numero di pin da quello esemplificativamente

E044933

25

codice viene decodificato dal decodificatore 114 il quale presenterà in uscita gli indirizzi delle locazioni della memoria istruzioni 112 in cui sono immagazzinate le istruzioni corrispondenti all'operazione di lettura. La 5 memoria istruzioni 112 fornisce alla memoria 101 il segnale di abilitazione della memoria CE, attraverso la linea 118, ed il segnale di abilitazione delle uscite, segnale OE, attraverso la linea 119. L'indirizzo della locazione della memoria 101 di cui si vuole leggere il 10 contenuto è fornito, sempre serialmente, attraverso il microterminale 7'; il registro 113, temporizzato dal segnale di sincronismo CLK fornito attraverso il microterminale 5', effettua una conversione seriale/parallelo e, attraverso il bus 130', fornisce 15 alla memoria 101 l'indirizzo della locazione di memoria che si desidera leggere.

L'abilitazione delle uscite della memoria 101 fa sì che i dati letti nelle locazioni indirizzate vengono trasferiti, in modo parallelo, tramite il bus 121 al 20 secondo registro 113.

Dopo il suo caricamento, il secondo registro 113, temporizzato dal segnale di sincronismo, trasferisce sulla linea 122 in modo seriale i dati immagazzinati per renderli disponibili in uscita al microterminale 7'.

25 La cancellazione dei dati immagazzinati avviene

E044933

24

scrittura (WRITE) viene decodificato dal decodificatore 114 il quale fornisce, sulle linee di uscita 115, gli indirizzi delle istruzioni immagazzinate nella memoria istruzioni 112 corrispondenti all'operazione di 5 scrittura. La memoria 112 rende disponibile sulla linea 118 il segnale di abilitazione CE, attivandolo. Il segnale di abilitazione CE consente di abilitare la memoria 101. Il segnale OE sulla linea 117 viene invece mantenuto disattivato, abilitando all'ingresso di dati i 10 circuiti di ingresso della memoria collegati alle linee del bus 121. Attraverso la linea 119, la memoria 112 fornisce alla memoria 101 il segnale PGM, che comanda la programmazione della stessa. La necessaria tensione per la programmazione delle celle di memoria è generata 15 internamente alla piastrina 106, e in particolare internamente alla memoria 101, mediante opportune pompe di carica che, partendo dalla tensione di alimentazione Vcc sono in grado di fornire una tensione più elevata.

Ciò consente ai dati presenti sul bus 121 di venire 20 immagazzinati nella memoria 101, nella locazione il cui indirizzo è presente sulle linee del bus 130'.

L'operazione di lettura avviene inviando, in modo seriale, un segnale recante un codice per la lettura (READ) al microterminale 2'. Dopo una conversione 25 seriale/parallela effettuata dal primo registro 109 tale

E044933

23

("package"), che viene poi montato su una scheda a circuito stampato mediante tecniche convenzionali, quali il montaggio superficiale.

5 L'operazione di programmazione della carta di memoria 100 comprendente la piastrina 106, cioè la scrittura dei dati nella memoria 101, avviene nel modo seguente.

10 Gli indirizzi ed i dati in formato digitale, forniti attraverso il pin 7 della carta di memoria al microterminale 7', sono trasferiti in modo seriale, in sincronia col segnale CLK, tramite la linea 122, al secondo registro 113.

15 Il secondo registro 113, in sincronia col segnale CLK, carica tali indirizzi e dati. Quando è avvenuto il caricamento del registro 113 con un indirizzo da fornire alla memoria 101 per individuare una locazione della stessa, e con un byte o un parola di dati, il registro rende disponibile il proprio contenuto rispettivamente sui bus 130' e 121.

20 Il segnale di comando CMD alimentato in modo seriale al microterminale 2' viene caricato, in sincronia con il segnale di sincronismo CLK, nel primo registro 109. In seguito, il primo registro 109 rende disponibile sul bus 114' il byte o la parola dati in esso caricata.

25 Il segnale di comando recante un'istruzione di

E044933

22

memoria 112. Per esempio, l'apertura 103 nella carta di memoria può essere realizzata solo in corrispondenza di quella regione del circuito integrato comprendente la memoria 101 e l'involucro di contenimento 102 può essere 5 non trasparente alla radiazione di cancellazione della memoria 112.

I diversi componenti mostrati schematicamente in figura 4 e le connessioni elettriche fra di essi possono essere ottenuti con convenzionali tecniche di 10 integrazione.

Preferibilmente, il dispositivo di controllo 111 e la memoria 101 sono realizzati su una singola piastrina in materiale semiconduttore ("chip"), ma essi possono anche essere realizzati su più piastrine distinte 15 collegate elettricamente tramite appositi percorsi metallici realizzati su una scheda a circuito stampato (PCB) sulla quale tali piastrine sono montate.

La carta di memoria finora descritta è del tipo cosiddetto "Chip On Board" ("COB"), in quanto il o i 20 circuiti integrati sono direttamente montati su una (o più) schede a circuito stampato (PCB). In una versione alternativa della carta di memoria 100, la piastrina 106 nella quale è realizzato il circuito integrato atto all'immagazzinamento dei dati in formato digitale, può 25 essere inglobata in un rispettivo contenitore

E044933

21

memoria istruzioni 112 si effettua inviando i dati, corrispondenti alle microistruzioni, da memorizzare nella memoria 112 attraverso il pin 7, collegato al microterminale 7', mentre gli indirizzi delle locazioni 5 della memoria 112 in cui devono essere memorizzate le microistruzioni sono forniti attraverso il pin 2, collegato al microterminale 2'.

Nel caso in cui anche la memoria istruzioni 112 sia una memoria suscettibile di cancellazione mediante 10 radiazione elettromagnetica di opportuna lunghezza d'onda, tipicamente radiazione ultravioletta, in particolare una memoria EPROM, il circuito integrato sulla piastrina a semiconduttore 106 è provvisto su parte della sua superficie di uno strato metallico. Questo 15 strato metallico, ottenibile ad esempio da un opportuno livello di metallizzazione previsto nel flusso di processo di fabbricazione, è atto a ricoprire la regione della piastrina corrispondente alla memoria istruzioni 112 e serve a riflettere la radiazione elettromagnetica, 20 emessa da una sorgente esterna ed utilizzata per cancellare la memoria 101. In tal modo la memoria 112 non viene investita dalla radiazione e non si causa la cancellazione delle istruzioni in essa memorizzate. In 25 vece dello strato metallico o in aggiunta a tale strato possono essere impiegati altri mezzi di protezione della

E044933

20

possibili mezzi d'ingresso/uscita atti a ricevere/inviare i dati in formato digitale e atti a ricevere/inviare segnali di comando del circuito integrato sulla piastrina 106.

5 Il dispositivo di controllo 111 può essere realizzato con mezzi di controllo della memoria 101 diversi da quelli descritti ma, comunque, idonei a generare, a partire dai segnali di comando forniti sul microterminale 2', i sopra citati segnali di abilitazione 10 della memoria, di abilitazione alla programmazione e di abilitazione alla lettura della memoria stessa.

I microterminali 3' e 6' sono atti al collegamento alla terra e il microterminale 4' è idoneo a ricevere la tensione di alimentazione V_{cc} . Per chiarezza di 15 rappresentazione in figura 4 non sono mostrati i collegamenti elettrici fra le piazzole 4', 3' e 6' ed i registri 109 e 113, il decodificatore 114, la memoria istruzioni 112 e la memoria EPROM 101 in quanto tali collegamenti risultano evidenti per un tecnico del ramo.

20 In figura 4 è inoltre mostrato un opzionale bus 116 che, come sarà dettagliatamente detto in seguito, è utilizzato per la programmazione della memoria istruzioni 112, ossia per la memorizzazione del firmware idoneo a rendere la carta di memoria funzionalmente compatibile 25 con lo standard prescelto. La programmazione della

E044933

19

117, 118, 119, rispettivamente, il segnale OE, il segnale CE, il segnale PGM per il controllo della memoria 101, in funzione del comando ricevuto.

I terminali 140 della memoria 101 sono collegati a 5 linee di ingresso/uscita dati formanti un bus 121. Su tali linee di ingresso/uscita dati possono essere trasferiti i dati in uscita dalla memoria 101 o i dati da immagazzinare nella memoria 101 stessa.

Il secondo registro 113, del tipo a scorrimento, è 10 collegato tramite una singola linea 122, atta al trasferimento seriale degli indirizzi per la memoria 101 e dei dati d'ingresso/uscita alla/dalla memoria 101, al microterminale 7', che a sua volta sarà collegato al pin 7 della carta di memoria. Inoltre, il registro 113 è 15 collegato al bus 121 delle linee di ingresso/uscita dati della memoria 101, ed anche ad un bus 130' di linee di indirizzo collegate ai terminali 130 della memoria 101.

Il secondo registro 113 consente di effettuare una conversione serie/parallelo (e viceversa) dalla linea 122 20 al bus 121 dei dati in formato digitale in transito. La temporizzazione del registro 113 avviene grazie ad un segnale esterno di sincronismo, CLK, alimentato attraverso il pin 5 della carta di memoria al microterminale 5', a cui il registro 113 è collegato.

25 Le linee 122 e 114' sono un particolare esempio di

E044933

18

2 della carta di memoria per ricevere il segnale codificato di comando/risposta CMD in forma seriale proveniente da (oppure, inviato a) un sistema di acquisizione e digitalizzazione di suoni/immagini esterno
5 o da un apparato elaboratore esterno di tali dati. Inoltre, il primo registro 109 è collegato al microterminale 5', che a sua volta sarà collegato al pin 4 della carta di memoria, per ricevere il segnale di sincronismo CLK.

10 Il primo registro 109, del tipo a scorrimento, consente di effettuare una conversione serie/parallelo (e viceversa) dalla linea 114' ad un bus 114''. La temporizzazione del primo registro 109 avviene grazie al segnale di sincronismo CLK che viene fornito alla carta 15 di memoria dal sistema esterno (sistema di acquisizione di suoni/immagini o elaboratore ospite) in cui essa è inserita.

Il decodificatore 114 è atto a decodificare il segnale CMD proveniente dal registro 109 rendendo 20 disponibili su linee d'uscita 115 segnali di indirizzo per la memoria istruzioni 112, atti a selezionare le locazioni della memoria istruzioni 112 e quindi le microistruzioni in essa immagazzinate.

La memoria istruzioni 112, in base a tali indirizzi, 25 consente di rendere disponibili su sue linee d'uscita

E044933

17

La memoria 101 comprende una pluralità di terminali 130 per l'ingresso di segnali di indirizzo ciascuno atto a selezionare una locazione di memoria, un terminale 131 per un segnale OE ("Output Enable") di abilitazione delle 5 uscite della memoria 101 (abilitazione alla lettura), un terminale 132 per un segnale CE ("Chip Enable") di abilitazione della memoria 101, un terminale 133 per un segnale PGM ("Program") di abilitazione alla programmazione della memoria 101. Inoltre, la memoria 101 10 comprende una pluralità di terminali 140 d'ingresso/uscita dati in formato digitale.

La memoria istruzioni 112 è atta a immagazzinare le istruzioni relative alla gestione della memoria 101, in particolare alla programmazione e alla lettura. La 15 memoria istruzioni 112 implementa pertanto, mediante una serie di microistruzioni in essa memorizzate ("firmware") il protocollo (comandi, abilitazioni, eccetera) dello specifico standard a cui aderisce la carta di memoria. Per rendere particolarmente vantaggioso il processo di 20 produzione, la memoria istruzioni 112 ha una struttura fisica analoga a quella della memoria 101, ad esempio essa è di tipo EPROM come la memoria 101.

Il primo registro 109 è collegato tramite una linea di trasferimento 114' al microterminale 2' del chip 106, 25 che risulterà elettricamente collegato al rispettivo pin

E044933

16

esposizione a radiazione elettromagnetica avente una opportuna lunghezza d'onda.

Tale memoria comprende una pluralità di locazioni di memoria, selettivamente indirizzabili per la lettura e la 5 memorizzazione di dati.

Per la cancellazione della memoria 101 possono essere impiegati raggi ultravioletti, preferibilmente di lunghezza d'onda di circa 250 nm.

In particolare, la memoria 101 è una convenzionale 10 memoria di tipo EPROM con celle di memoria costituite da transistori a gate flottante. Come è noto, un transistore a gate flottante è un transistore MOS dotato di un elettrodo di gate flottante immerso in un materiale dielettrico, quindi elettricamente isolato, sul quale è 15 possibile accumulare una carica elettrica che rimane "intrappolata" in una barriera di potenziale anche in assenza di una tensione di programmazione.

La memoria 101 può avere una architettura di tipo NOR oppure di tipo NAND, e può essere sia bilivello che 20 multilivello.

La memoria 101 ha preferibilmente una capacità non inferiore a 4 MByte. Inoltre, per applicazioni come supporto di memorizzazione di suoni/immagini, la memoria 101 deve essere caratterizzata da tempi di scrittura 25 sufficientemente ridotti.

E044933

15

chiusura dell'apertura 103 e la sua riapertura per il passaggio della radiazione ultravioletta.

Preferibilmente, sulla carta di memoria 100, in corrispondenza dell'apertura 103, è applicato un elemento 5 adesivo (non mostrato) atto a impedire il passaggio di luce le cui componenti ultraviolette potrebbero causare cancellazioni indesiderate della memoria EPROM. Questo elemento adesivo è tale da poter essere rimosso per consentire la cancellazione della memoria attraverso 10 l'apertura 103.

La figura 4 mostra, in termini di schema a blocchi semplificato, una piastrina a circuito integrato 106 in materiale semiconduttore sulla quale è integrato un circuito atto alla memorizzazione di dati in formato 15 digitale.

La piastrina a circuito integrato 106 comprende la memoria EPROM 101 ed un dispositivo di controllo 111 includente un primo registro 109, un decodificatore 114, una memoria istruzioni 112, un secondo registro 113.

20 Inoltre, la piastrina 106 è provvista di microterminali (piazzole di contatto) 2'-7' atti ad essere elettricamente collegati rispettivamente ai macroterminali (pin) 2-7 della carta di memoria.

La memoria 101 è una memoria non volatile 25 elettricamente programmabile e a cancellazione mediante

E044933

14

elettrico i pin 2-7 con rispettive piazzole di contatto sulla piastrina 106, che fungono da microterminali del circuito integrato 106.

I pin 1-7 sono piste di materiale conduttivo e di 5 opportune dimensioni previste sulla scheda PCB 107. Come visibile in figura 3, il contenitore 104 presenta, inferiormente, una finestra 104' attraverso la quale risultano accessibili i terminali 1-7 della scheda PCB 107.

10 Il coperchio 105 è sagomato in modo da definire, quando applicato sul contenitore 104, una cavità 110 entro la quale trova alloggiamento il circuito integrato 106. L'apertura 103, formata nel coperchio 105, comunica con detta cavità 110.

15 L'apertura 103 e la cavità 110 sono provviste di mezzi di protezione idonei a proteggere meccanicamente la piastrina a circuito integrato 106 posta sulla scheda PCB 107 sottostante, ad isolarla termicamente, ad evitare infiltrazioni d'acqua, e, nello stesso tempo, a 20 consentire il passaggio di radiazione ultravioletta atta alla cancellazione della memoria EPROM 101.

Ad esempio, la cavità 110 può essere riempita di polianilina.

25 La carta di memoria 100 è preferibilmente provvista di mezzi di chiusura reversibili per consentire la

E044933

13

nella carta di memoria.

Il pin 7 (DAT) è un terminale della carta di memoria a cui è collegabile una linea bidirezionale d'ingresso ed uscita, I/O, sulla quale possono viaggiare, serialmente, 5 i dati da immagazzinare o immagazzinati nella carta di memoria 100 e gli indirizzi delle locazioni della memoria in cui i dati sono da immagazzinare o immagazzinati.

Con riferimento alla figura 2, l'involucro 102 comprende un contenitore 104 ed un coperchio 105 in cui è 10 praticata, in posizione opportuna, l'apertura 103. Nel contenitore 104 è posta una scheda a circuito stampato, PCB (Printed Circuit Board) 107 su cui è applicata la piastrina a circuito integrato a semiconduttore 106. La piastrina 106 è provvista di piazzole di contatto (non 15 mostrate in figura 2) per il collegamento di fili conduttori elettrici 108 (fili di bonding) alla scheda PCB 107.

Nella piastrina a circuito integrato 106 è integrata la memoria EPROM 101.

20 Sulla scheda PCB 107 sono realizzate piste in materiale conduttivo alle quali sono collegati i fili di bonding 108, e che si estendono fino ai pin 2-7 (come detto, nelle attuali carte di memoria dello standard MMC il pin 1 non è connesso) accessibili dall'esterno della 25 carta di memoria 100, in modo da porre in collegamento

E044933

12

semplicità ad una carta di memoria aderente allo standard MMC. In tale standard, il pin 1 (RSV) è un terminale, che nelle attuali carte di memoria non è collegato, ma che è stato previsto per usi che si potranno rendere necessari 5 in futuro. Il pin 2 (CMD) è un terminale per un segnale bidirezionale di comando/risposta, segnale CMD, opportunamente codificato. Tale segnale può essere generato da un sistema esterno quale un sistema di acquisizione e di digitalizzazione di suoni/immagini o un 10 sistema di elaborazione ospite per lo scaricamento e/o l'elaborazione di tali dati, e reca le istruzioni per l'inizializzazione della carta di memoria e le istruzioni di programmazione o di lettura dei dati nella/dalla memoria 101. Inoltre, il segnale CMD può essere generato 15 dalla carta di memoria e reca informazioni relative allo stato in cui si trova la carta di memoria stessa.

Il pin 3 (VSS1) è un primo terminale di terra. Il pin 4 (VDD) è un terminale attraverso il quale viene fornita alla carta di memoria una tensione di 20 alimentazione Vcc. Il pin 5 (CLK) è un terminale per fornire alla carta di memoria un segnale di sincronismo (clock), CLK. Il pin 6 (VSS2) è un secondo terminale di terra. La previsione di due distinti terminali di terra (VSS1 e VSS2) ha il fine di aumentare l'immunità al 25 rumore di commutazione dei circuiti integrati incorporati

E044933

11

commercialmente disponibili.

Nell'involucro 102 è contenuta una piastrina di semiconduttore ("chip") in cui è formato un circuito integrato comprendente una memoria 101 del tipo non volatile programmabile elettricamente, ad esempio una EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory).

Un'apertura 103 praticata nell'involucro 102 in corrispondenza della memoria EPROM 101 consente ad una radiazione elettromagnetica di opportuna lunghezza d'onda, ad esempio ultravioletta preferibilmente con lunghezza d'onda di circa 250 nm, generata esternamente, di investire la memoria EPROM 101 disposta all'interno dell'involucro.

La carta di memoria 100 comprende, inoltre, macroterminali elettrici o "pin" che consentono di collegare elettricamente la carta di memoria ad un sistema esterno ospite ("host"), atto ad accogliere la carta di memoria 100 e con il quale la carta deve interfacciarsi. Il numero dei pin della carta di memoria dipende dallo standard cui la carta di memoria aderisce. Ad esempio, nello standard MMC la carta di memoria ha sette pin 1-7, disposti in modo da risultare accessibili dall'esterno dell'involucro, preferibilmente dalla parte opposta dell'involucro rispetto all'apertura 103.

La descrizione seguente farà riferimento per

E044933

10

presente invenzione con un sistema di elaborazione ospite;

le figure 8a e 8b mostrano, sempre schematicamente, la struttura dell'adattatore;

5 le figure 9a e 9b mostrano molto schematicamente un secondo tipo di adattatore per l'interfacciamento della carta di memoria secondo l'invenzione con un sistema di elaborazione ospite; e

10 la figura 10 mostra, schematicamente, la struttura interna dell'adattatore delle figure 9a e 9b.

Con riferimento ai disegni, ed in particolare alle figure 1, 2 e 3, vi è mostrata schematicamente, in pianta in figura 1, in sezione trasversale in figura 2 ed in prospettiva dal basso in figura 3, una carta di memoria 15 100 in accordo con l'invenzione, per applicazioni multimediali.

La carta di memoria 100 comprende un involucro di contenimento 102, realizzato in materiale plastico, del tipo comunemente impiegato per le carte di memoria 20 (plastica prestampata, termoindurente per pressofusione).

Le dimensioni dell'involucro aderiscono preferibilmente ad uno degli standard esistenti per le carte di memoria, ad esempio allo standard MMC ("MultiMedia Card"), rendendo in tal modo la carta di memoria 25 compatibile con le attrezzature già

E044933

9

trasparenti a detta radiazione elettromagnetica.

L'invenzione verrà meglio compresa nella descrizione di sue realizzazioni esemplificative non limitative, fatta con riferimento alle figure allegate, di cui:

5 la figura 1 è una vista schematica dall'alto di una carta di memoria in accordo con la presente invenzione;

la figura 2 è una vista schematica in sezione lungo il piano di traccia II-II della carta di memoria di figura 1;

10 la figura 3 è una vista schematica prospettica dal basso della carta di memoria di figura 1;

la figura 4 è una rappresentazione schematica a blocchi di un circuito integrato incorporato nella carta di memoria secondo la presente invenzione;

15 la figura 5 è una rappresentazione schematica a blocchi di una variante di circuito integrato incorporato nella carta di memoria;

la figura 6 è una rappresentazione estremamente schematica a blocchi di un sistema di acquisizione di 20 suoni/immagini in cui può essere impiegata la carta di memoria secondo la presente invenzione;

la figura 7 mostra schematicamente un primo tipo di adattatore, conforme allo standard PCMCIA, per l'interfacciamento della carta di memoria secondo la

E044933

8

comando i segnali elettrici di programmazione e di lettura della memoria;

caratterizzato dal fatto che detta memoria è del tipo cancellabile mediante esposizione a radiazione elettromagnetica, particolarmente ultravioletta, per consentire la cancellazione non elettrica dei dati memorizzati.

Sempre in accordo con la presente invenzione, è fornita una carta di memoria per immagazzinare dati in formato digitale operativamente associabile ad un sistema di acquisizione esterno per ricevere ed immagazzinare dati, e ad un apparato di elaborazione esterno per rendere disponibili i dati immagazzinati a detto apparato di elaborazione, detta carta di memoria comprendendo:

15 un involucro esterno inglobante un circuito integrato in materiale semiconduttore atto alla memorizzazione di detti dati;

una memoria non volatile ed elettricamente programmabile integrata in detto circuito;

20 caratterizzata dal fatto che detta memoria è del tipo suscettibile di cancellazione per esposizione ad una sorgente esterna di radiazione elettromagnetica di opportuna lunghezza d'onda, particolarmente radiazione ultravioletta, e dal fatto che detto involucro è 25 provvisto, in corrispondenza della memoria, di mezzi

E044933

7

con i convenzionali sistemi di acquisizione di dati in formato digitale.

Tale scopo è raggiunto da un circuito integrato in materiale semiconduttore atto alla memorizzazione di dati in formato digitale, particolarmente per l'impiego in una carta di memoria operativamente associabile ad un sistema di acquisizione e ad un sistema di elaborazione esterni, comprendente:

mezzi d'ingresso/uscita per ricevere i dati dal sistema di acquisizione esterno oppure dal sistema di elaborazione esterno, per inviare i dati all'apparato elaboratore esterno e per ricevere un segnale digitale di comando del circuito dal detto sistema e dal detto apparato;

una memoria non volatile programmabile elettricamente per memorizzare detti dati digitali, comprendente un primo terminale per un segnale elettrico di programmazione atto ad abilitare la memorizzazione dei dati disponibili su detti mezzi d'ingresso/uscita ed un secondo terminale per un segnale elettrico di lettura atto ad abilitare l'uscita dei dati dalla memoria per renderli disponibili sui mezzi d'ingresso/uscita;

mezzi di controllo della memoria collegati a detti primo e secondo terminale e a detti mezzi d'ingresso/uscita per generare da detto segnale di

E044933

6

interconnessioni elettriche per il trasferimento dei dati fra i diversi chip incrementando ulteriormente i costi di progettazione e produzione.

Ciò si riflette sul costo finale dei sistemi di 5 acquisizione ed elaborazione di suoni/immagini che fanno uso di carte di memoria, limitando la loro diffusione sostanzialmente ad ambiti professionali.

Si osservi, inoltre, che la funzionalità di programmazione/cancellazione elettrica offerta dalle 10 memorie Flash secondo le modalità dettate da peculiarità tecnologiche della memoria stessa, non sarebbe imposta da esigenze che emergono dalla loro applicazione al campo della acquisizione di suoni/immagini in formato digitale. In tale campo di applicazione è comunque richiesta una 15 completa cancellazione della memoria prima di un utilizzo successivo.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un circuito integrato in materiale semiconduttore atto ad essere utilizzato in carte di 20 memoria per l'immagazzinamento non volatile di dati in formato digitale, particolarmente ma non esclusivamente da impiegarsi in sistemi di acquisizione ed elaborazione di suoni/immagini, che permetta una riduzione dei costi di produzione delle carte di memoria rispetto alle carte 25 di memoria di tipo noto, pur mantenendo la compatibilità

E044933

5

cancellazione; peraltro, memorie con questo secondo tipo di architettura presentano, rispetto alle prime, alcuni svantaggi, soprattutto dal punto di vista della velocità di lettura dei dati memorizzati.

5 Una carta di memoria includente memorie Flash è, ad esempio, descritta nel brevetto US 5,663,901. In tale brevetto, con riferimento alla figura 13A, si descrive una carta di memoria impiegante una pluralità di memorie di tipo Flash EEPROM. A tali memorie è associato un
10 modulo controllore provvisto di un microprocessore per la gestione dello scambio di dati fra le memorie EEPROM e gli apparati esterni, che ospitano la carta di memoria, tramite registri di memoria d'interfacciamento. Il modulo controllore comprende, inoltre, un controllore
15 delle memorie, a sua volta provvisto di un generatore di segnale di sincronismo.

Si osservi che la necessità dell'impiego di microprocessori per l'implementazione di particolari procedure di gestione delle memorie nonché la intrinseca
20 complessità delle memorie Flash rendono il costo di produzione delle carte di memoria particolarmente elevato. Inoltre, l'utilizzo di controllori complessi non consente la loro integrazione su di un'unica piastrina a
semiconduttore ("chip"), in particolare sullo stesso chip
25 delle memorie Flash, e richiede la realizzazione di

E044933

31

previste nel flusso di processo per la fabbricazione del circuito integrato, specificatamente la maschera che definisce le linee di metallizzazione. Oppure, è possibile utilizzare registri non volatili, costituiti da 5 celle UPROM, senza neppure modificare alcuna maschera fotolitografica.

La carta di memoria 100 è una carta particolarmente idonea ad impieghi di tipo multimediale, cioè è atta ad essere impiegata per l'acquisizione di suoni/immagini in 10 formato digitale.

La carta di memoria 100 può essere inserita in un sistema di acquisizione e digitalizzazione (in seguito, sistema di acquisizione) di suoni/immagini quale, ad esempio, fotocamera DSC (Digital Still Camera), 15 videocamera con funzionalità DSC, registratore audio per musica e voce, e può anche essere inserita in un personal computer, divenendo così un supporto di memorizzazione di massa esattamente come un disco del sistema.

Tale sistema di acquisizione è provvisto di una 20 apposita sede avente terminali elettrici atti a venire a contatto con i pin 1-7 della carta di memoria 100.

Il sistema di acquisizione fornisce ai pin 1-7 della carta di memoria 100, oltre che i dati da immagazzinare, la tensione di alimentazione Vcc (ad esempio, pari a 5 V) 25 ed i collegamenti a terra (o alla massa), il segnale di

E044933

32

comando CMD, il segnale di sincronizzazione CLK, ed il segnale DAT.

Dai pin 2-7 della carta 100 i segnali necessari per la programmazione sono resi disponibili ai microterminali 5 2'-7'. La conseguente operazione di scrittura avviene con le modalità precedentemente descritte.

La figura 6 mostra, in modo estremamente schematico, un sistema di acquisizione 200 ospitante la carta di memoria 100.

10 Tale sistema di acquisizione 200 comprende mezzi trasduttori 210 convenzionali, ad esempio un microfono, o un sensore CCD, che consentono di trasformare i suoni/immagini in un segnale elettrico di tipo analogico.

Questi mezzi trasduttori 210 sono collegati ad un 15 microprocessore 230 comprendente dei mezzi di conversione analogico/digitale 220 che consentono di convertire il segnale elettrico analogico in un segnale digitale, vale a dire, in dati in formato digitale. I mezzi di acquisizione 200 comprendono, inoltre, una sorgente di 20 energia elettrica 250, quale una batteria atta ad alimentare, fra gli altri, il microprocessore 230 ed i mezzi trasduttori 210.

I dati in formato digitale, gli indirizzi delle locazioni di memoria, i segnali di comando, di 25 sincronismo, di alimentazione e di massa sono inviati,

E044933

33

dal microprocessore 230, alla carta di memoria 100 tramite linee 201-207 collegate meccanicamente ed elettricamente ai pin 1-7 della carta di memoria.

Si osservi che in fase di scrittura l'apertura 103 della carta di memoria 101 è protetta dall'elemento adesivo e opaco alla radiazione ultravioletta, sopra citato.

Come noto, per l'impiego delle carte di memoria in sistemi di elaborazione ospiti quali personal computer, 10 sono previsti opportuni adattatori, conformi a vari standard. Sono ad esempio già noti adattatori conformi allo standard PCMCIA, particolarmente per l'impiego con personal computer portatili, oppure adattatori per il collegamento a porte seriali o parallele o a porte USB 15 ("Universal Serial Bus") di personal computer non portatili.

La figura 7 mostra molto schematicamente un primo tipo di adattatore 300, atto a fungere da interfaccia fra la carta di memoria 100 ed un apparato elaboratore, 20 particolarmente un personal computer portatile. In particolare, l'adattatore 300 è realizzato in accordo con lo standard PCMCIA, preferibilmente JEIDA.

Tale adattatore 300 comprende un involucro inferiore 302, un involucro superiore 303 ed un'apertura 301 25 attraverso la quale può essere inserita/estratta la carta

E044933

34

di memoria 100. Posteriormente, l'adattatore 300 è provvisto di un connettore 300', tipicamente un connettore da sessantotto pin, per l'interfacciamento con una apposita scheda di un personal computer.

5 In figura 8a e 8b sono mostrati schematicamente rispettivamente l'involucro inferiore 302, alloggiante la carta di memoria 100, e l'involucro superiore 303.

L'elemento superiore 303 comprende una lampada 304 atta a generare la radiazione elettromagnetica di 10 lunghezza d'onda idonea alla cancellazione della memoria 101. In particolare, tale lampada 304 è atta a generare una radiazione ultravioletta di intensità tale da cancellare una memoria di tipo EPROM.

Per aumentare l'intensità della radiazione che 15 investe la memoria 101 all'interno dell'adattatore 300 sono disposti dei mezzi riflettenti 306 e 306' quali, ad esempio, delle lamine d'alluminio.

Una lampada idonea ad essere utilizzata 20 nell'adattatore 300 comprende un bulbo miniaturizzato, di potenza idonea (qualche decina di mW).

La lampada 304 è collegata ad un elevatore di tensione 305 alimentato, ad esempio con una tensione di 12 V, che è uno fra i segnali previsti dallo standard PCMCIA, tramite un terminale elettrico 309 25 dell'adattatore 300, uno dei sessantotto pin del

E044933

35

connettore 300'. L'elevatore di tensione 305 consente di elevare la tensione, ad esempio pari a 12 V, fino ad un valore sufficiente per generare una scarica di accensione della lampada 304.

5 L'accensione della lampada 304 e l'interfacciamento con il protocollo PCMCIA sono inoltre controllati da circuiti logici 307, di tipo integrato, collegati al connettore 300' e ai terminali 1-7 della carta di memoria attraverso rispettivi terminali elettrici disposti in 10 modo da entrare in contatto elettrico e meccanico con i pin 1-7 della carta di memoria quando questa è inserita nell'adattatore.

L'adattatore 300 può essere inserito in una apposita sede di un apparato elaboratore. Con il termine "apparato 15 elaboratore" si intende un sistema provvisto di una memoria atta ad immagazzinare i dati della carta di memoria 100 e provvisto di un idoneo programma che consente la gestione di tale tipo di carte di memoria. Inoltre, tale apparato elaboratore può essere provvisto 20 di programmi che consentono l'elaborazione, ad esempio la manipolazione dei dati audio/video immagazzinati.

Quando tale adattatore è inserito nell'apparato elaboratore i suoi sessantotto terminali possono essere collegati a corrispondenti terminali dell'apparato. In 25 tal modo, la carta di memoria 100 è vista dall'apparato

E044933

36

elaboratore come una convenzionale periferica del tipo supporto di memoria dalla quale possono essere scaricati i dati in essa immagazzinati. Questo trasferimento avviene tramite un'operazione di lettura della memoria 5 101 analoga a quella precedentemente descritta.

L'adattatore 300 rappresenta un particolare dispositivo di interfacciamento tra la carta di memoria e l'apparato elaboratore.

L'adattatore 300 consente la cancellazione della 10 memoria 101 grazie alla generazione di radiazione elettromagnetica tramite la lampada 304. L'accensione della lampada può avvenire tramite energia fornita dall'elaboratore stesso e può essere controllata da quest'ultimo tramite i circuiti logici 307.

15 Dopo la cancellazione la carta di memoria 100 può essere riutilizzata per la memorizzazione di nuovi dati acquisiti dal sistema 200.

Nelle figure 9a, 9b e nella figura 10 è complessivamente mostrato un ulteriore dispositivo di 20 interfacciamento 400 tra la carta di memoria 100 ed un elaboratore ospite 450.

Il dispositivo d'interfacciamento 400 è esterno all'elaboratore 450, particolarmente un personal computer non portatile, in configurazione desktop o tower, ed è ad 25 esso collegato tramite un opportuno mezzo di collegamento

E044933

37

401.

Questo mezzo di collegamento può essere, ad esempio, un bus seriale o parallelo provvisto di un opportuno spinotto 403, ad esempio un adattatore per il 5 collegamento ad una porta seriale 404 del personal computer. Tale porta seriale 404 è ad esempio una porta USB (Universal Serial Bus) dell'apparato elaboratore 450.

Questo dispositivo d'interfacciamento 400 comprende una sede 402 per ospitare la carta di memoria 100 10 provvista di terminali elettrici 411-417 atti a contattare elettricamente e meccanicamente i pin 1-7 della carta di memoria 100 quando essa è alloggiata nella sede 402. Tali terminali elettrici 411-417 sono collegati a circuiti logici 451 i quali sono a loro volta 15 collegati, tramite uno spinotto 401', al mezzo di collegamento 401.

Inoltre, il dispositivo 400 comprende una lampada 304, analoga alla lampada impiegata nell'adattatore 300, provvista dell'elevatore di tensione 305.

20 La tensione di alimentazione per la lampada è fornita attraverso il bus USB del personal computer. I circuiti logici 451 comandano invece l'accensione della lampada. I circuiti logici 451 permettono inoltre l'interfacciamento della carta di memoria con il 25 protocollo USB.

E044933

38

Vantaggiosamente, alla lampada 304 possono essere associati mezzi riflettenti, ad esempio, una lamina metallica 408, per riflettere la radiazione emessa dalla lampada 304 verso la sede 402 alloggiante la carta di memoria 100.

Preferibilmente, il dispositivo 400 è provvisto di due indicatori luminosi 406 e 407, ad esempio di diverso colore, atti a segnalare rispettivamente che è in corso il trasferimento dei dati dalla carta di memoria 100 alla memoria dell'apparato elaboratore e che è in corso la cancellazione di tali dati.

E044933

39

RIVENDICAZIONI

1. Circuito integrato - (106;106') in materiale semiconduttore atto alla memorizzazione di dati in formato digitale, particolarmente per l'impiego in una 5 carta di memoria operativamente associabile ad un sistema di acquisizione e ad un sistema di elaborazione esterni, comprendente:

mezzi d'ingresso/uscita (2', 114', 7', 122) per ricevere i dati dal sistema di acquisizione esterno 10 oppure dal sistema di elaborazione esterno, per inviare i dati all'apparato elaboratore esterno e per ricevere un segnale digitale di comando del circuito dal detto sistema e dal detto apparato;

una memoria (101) non volatile programmabile 15 elettricamente per memorizzare detti dati digitali, comprendente un primo terminale (133) per un segnale elettrico di programmazione atto ad abilitare la memorizzazione dei dati disponibili su detti mezzi d'ingresso/uscita ed un secondo terminale (131) per un 20 segnale elettrico di lettura atto ad abilitare l'uscita dei dati dalla memoria per renderli disponibili sui mezzi d'ingresso/uscita;

mezzi di controllo (111) della memoria collegati a detti primo e secondo terminale e a detti mezzi 25 d'ingresso/uscita per generare da detto segnale di

E044933

40

comando i segnali elettrici di programmazione e di lettura della memoria;

caratterizzato dal fatto che detta memoria è del tipo cancellabile mediante esposizione a radiazione elettromagnetica, particolarmente ultravioletta, per consentire la cancellazione non elettrica dei dati memorizzati.

2. Circuito secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che è realizzato su di una singola piastrina di materiale semiconduttore.

3. Circuito integrato secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detta memoria è una memoria EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory).

4. Circuito integrato secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto detta memoria ha una architettura multilivello.

5. Circuito integrato secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detta memoria comprende una cella di memoria includente un transistore MOS con gate flottante.

6. Circuito integrato secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detta memoria comprende una pluralità di locazioni di memoria a cui sono associati indirizzi, e dal fatto che attraverso detti mezzi di ingresso/uscita vengono ricevuti e resi disponibili alla

E044933

41

memoria segnali d'indirizzo (130') per la selezione delle locazioni di detta pluralità nelle quali immagazzinare i dati in formato digitale o dalle quali leggere i dati immagazzinati.

5 7. Circuito integrato secondo la rivendicazione 6 caratterizzato dal fatto detti mezzi di controllo comprendono:

una ulteriore memoria (112) operativamente collegata a detta memoria e atta ad immagazzinare una pluralità di 10 microistruzioni per il controllo della detta memoria;

mezzi decodificatori (114) collegati a detta ulteriore memoria per convertire detto segnale digitale di comando in segnali di selezione delle microistruzioni immagazzinate nell'ulteriore memoria.

15 8. Circuito integrato secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che detta ulteriore memoria ha la stessa struttura fisica di detta memoria.

9. Circuito integrato secondo la rivendicazione 8 caratterizzato dal fatto che a detta ulteriore memoria è 20 associato un mezzo protettivo atto a proteggere detta ulteriore memoria da una radiazione elettromagnetica, particolarmente ultravioletta, a cui il circuito integrato è assoggettabile per la cancellazione di detta memoria.

25 10. Circuito integrato secondo la rivendicazione 8

E044933

42

caratterizzato dal fatto che comprende mezzi d'ingresso (116) operativamente collegati a detti mezzi d'ingresso/uscita e a detta ulteriore memoria per consentire la memorizzazione nell'ulteriore memoria della 5 detta pluralità di microistruzioni.

11. Circuito integrato secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che detti mezzi d'ingresso/uscita comprendono una prima linea (114') ed una seconda linea (122) rispettivamente atte al 10 trasferimento seriale di detto segnale digitale di comando e di detti dati e indirizzi.

12. Circuito integrato secondo le rivendicazioni 7 e 11 caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo comprendono primi mezzi di conversione seriale/parallela 15 (109) collegati a detta prima linea e a detti mezzi decodificatori per la conversione seriale/parallela di detto segnale digitale di comando.

13. Circuito integrato secondo la rivendicazione 7 e 11 caratterizzato dal fatto detti mezzi di controllo 20 comprendono secondi mezzi di conversione seriale/parallela (113) collegati a detta seconda linea e a detta memoria per la conversione seriale/parallela di detti dati e indirizzi.

14. Circuito integrato secondo la rivendicazione 13 25 caratterizzato dal fatto che inoltre comprende mezzi di

E044933

43

by-pass (154,150) selettivamente attivabili e operativamente collegati ai primi mezzi di conversione seriale/parallela per bypassare detti mezzi decodificatori e detta ulteriore memoria in modo da 5 fornire direttamente alla detta memoria una pluralità di microistruzioni alimentate a detta prima linea ed uscenti da detti primi mezzi di conversione seriale/parallela.

15. Circuito integrato secondo la rivendicazione 14 caratterizzato dal fatto che detti mezzi di by-pass 10 comprendono mezzi di commutazione (150) provvisti di un uscita (116'') collegata a detta memoria e atti ad assumere un primo stato di funzionamento corrispondente al collegamento di detta uscita con detta ulteriore memoria e un secondo stato di funzionamento 15 corrispondente al collegamento di detta uscita con detti primi mezzi di conversione seriale/parallela.

16. Circuito integrato secondo la rivendicazione 15 caratterizzato dal fatto che detti mezzi di commutazione sono provvisti di mezzi di comando (151) per comandare la 20 commutazione dei mezzi di commutazione fra detto primo e secondo stato di funzionamento.

17. Carta di memoria (100) per immagazzinare dati in formato digitale operativamente associabile ad un sistema di acquisizione esterno per ricevere ed immagazzinare 25 dati e ad un apparato di elaborazione esterno per rendere

E044933

44

disponibili i dati immagazzinati a detto apparato di elaborazione, detta carta di memoria comprendendo:

un involucro esterno (102) inglobante un circuito integrato (106) in materiale semiconduttore atto alla 5 memorizzazione di detti dati;

una memoria non volatile (101) ed elettricamente programmabile integrata in detto circuito;

caratterizzata dal fatto che detta memoria è del tipo suscettibile di cancellazione per esposizione ad una 10 sorgente esterna di radiazione elettromagnetica di opportuna lunghezza d'onda, particolarmente radiazione ultravioletta, e dal fatto che detto involucro è provvisto, in corrispondenza della memoria, di mezzi trasparenti (103) a detta radiazione elettromagnetica.

15 18. Carta di memoria secondo la rivendicazione 17 caratterizzata dal fatto che detti mezzi trasparenti comprendono un'apertura in detto involucro posta in corrispondenza di detta memoria.

19. Carta di memoria secondo la rivendicazione 18 20 caratterizzata dal fatto che a detta apertura è associato un mezzo trasparente alla radiazione elettromagnetica di protezione della memoria, particolarmente polianilina.

20. Carta di memoria secondo la rivendicazione 17 caratterizzata dal fatto che inoltre comprende mezzi di 25 chiusura reversibili di detta apertura per proteggere la

E044933

45

memoria da radiazione elettromagnetica atta a causarne l'indesiderata cancellazione.

21. Carta di memoria secondo la rivendicazione 20 caratterizzata dal fatto che detti mezzi di chiusura 5 reversibili comprendono un elemento adesivo amovibilmente associabile all'involucro in corrispondenza di detta apertura.

22. Carta di memoria secondo la rivendicazione 17 caratterizzata dal fatto che detto circuito integrato è 10 realizzato in accordo a una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 16.

23. Sistema (200) per l'acquisizione di suoni/immagini comprendente:

mezzi trasduttori (210) atti a generare da detti 15 suoni/immagini un segnale elettrico analogico;

mezzi di conversione analogici/digitali (220) atti a convertire detto segnale elettrico analogico in dati in formato digitale;

una carta di memoria (100) rimovibilmente 20 associabile a detto sistema e operativamente collegabile a detti mezzi di conversione per immagazzinare detti dati;

caratterizzato dal fatto che detta carta di memoria è realizzata in accordo ad una qualsiasi delle 25 rivendicazioni da 17 a 22.

E044933

46

24. Procedimento per la memorizzazione di dati in formato digitale in una carta di memoria mediante un sistema di acquisizione di suoni/immagini, detto 5 procedimento comprendente le fasi di:

trasformare detti suoni/immagini in un segnale elettrico analogico;

convertire detto segnale elettrico analogico in dati in formato digitale;

10 trasferire detti dati in formato digitale in una carta di memoria;

caratterizzato dal fatto che detta carta di memoria è realizzata in accordo ad una qualsiasi delle rivendicazioni da 17 a 22.

15 25. Dispositivo adattatore (300;400) per l'interfacciamento di una carta di memoria per l'immagazzinamento di dati in formato digitale in accordo ad una qualsiasi delle rivendicazioni da 17 a 22 ad un apparato elaboratore comprendente:

20 un involucro (302,303) per alloggiare la carta di memoria provvisto di terminali elettrici di collegamento con la detta carta;

mezzi di interfacciamento (307;451) collegati a detti terminali elettrici per l'interfacciamento a detto 25 apparato elaboratore atti al trasferimento di detti dati

E044933

47

all'apparato elaboratore;

caratterizzato dal fatto che comprende:

una sorgente attivabile di radiazione elettromagnetica (304,305) di lunghezza d'onda opportuna, 5 particolarmente radiazione ultravioletta, disposta in modo tale da investire detta carta di memoria con detta radiazione per cancellare le informazioni digitali immagazzinate nella carta quando la carta è inserita nel dispositivo adattatore.

10 26. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 25 caratterizzato dal fatto che detta sorgente di radiazione comprende una lampada (304) alimentata con tensione elettrica atta ad emettere radiazione ultravioletta.

15 27. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 25 caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi riflettenti (306,306';408) atti a convogliare detta radiazione verso detta carta di memoria.

20 28. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 25 caratterizzato dal fatto che tale dispositivo è atto ad essere inserito in una sede di detto apparato elaboratore.

25 29. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 28 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo è realizzato in accordo allo standard PCMCIA-JEIDA.

E044933

48

30. Dispositivo adattatore (400) secondo la rivendicazione 25 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo è esterno a detto apparato elaboratore.

31. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 5 30 caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di segnalazione (406,407) atti ad segnalare lo stato di funzionamento di detto dispositivo.

32. Dispositivo adattatore secondo la rivendicazione 25 caratterizzato dal fatto che detti mezzi di 10 interfacciamento sono provvisti di uno spinotto (403) atto a essere collegato ad una porta USB (404) (Universal Serial Bus) del detto apparato elaboratore.

E044933

49

RIASSUNTO

Circuito integrato (106;106') atto alla memorizzazione di dati in formato digitale, particolarmente per l'impiego in una carta di memoria 5 operativamente associabile ad un sistema di acquisizione e ad un sistema di elaborazione esterni, comprendente: mezzi d'ingresso/uscita (2',114',7',122) per ricevere i dati dal sistema di acquisizione esterno oppure dal sistema di elaborazione esterno, per inviare i dati 10 all'apparato elaboratore esterno e per ricevere un segnale digitale di comando del circuito dal detto sistema e dal detto apparato; una memoria (101) non volatile programmabile elettricamente per memorizzare detti dati digitali, comprendente un primo terminale 15 (133) per un segnale elettrico di programmazione atto ad abilitare la memorizzazione dei dati disponibili su detti mezzi d'ingresso/uscita ed un secondo terminale (131) per un segnale elettrico di lettura atto ad abilitare l'uscita dei dati dalla memoria per renderli disponibili 20 sui mezzi d'ingresso/uscita; mezzi di controllo (111) della memoria collegati a detti primo e secondo terminale e a detti mezzi d'ingresso/uscita per generare da detto segnale di comando i segnali elettrici di programmazione e di lettura della memoria. La memoria è del tipo 25 cancellabile mediante esposizione a radiazione

E044933

50

elettromagnetica, particolarmente ultravioletta, per consentire la cancellazione non elettrica dei dati memorizzati. Il circuito integrato è inglobabile in una carta di memoria il cui involucro esterno è provvisto, in 5 corrispondenza della memoria, di mezzi (103) trasparenti alla radiazione elettromagnetica.

1/7

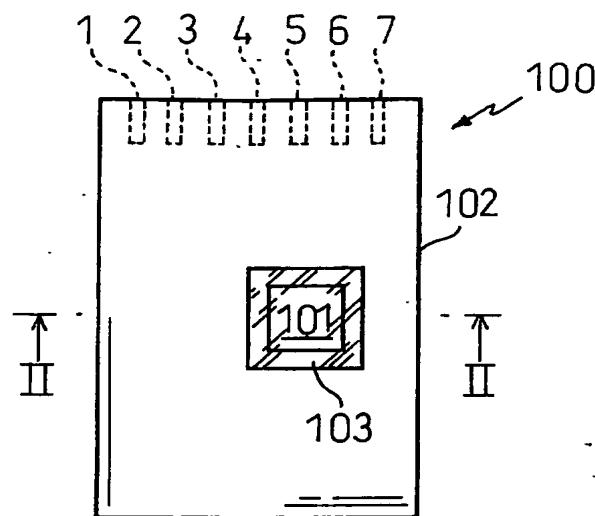


FIG.1

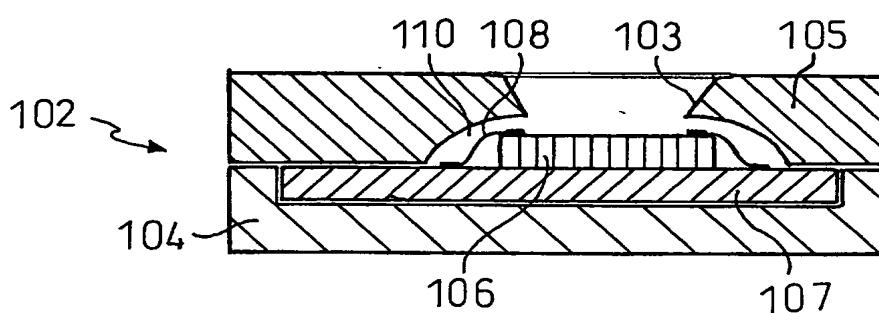


FIG.2

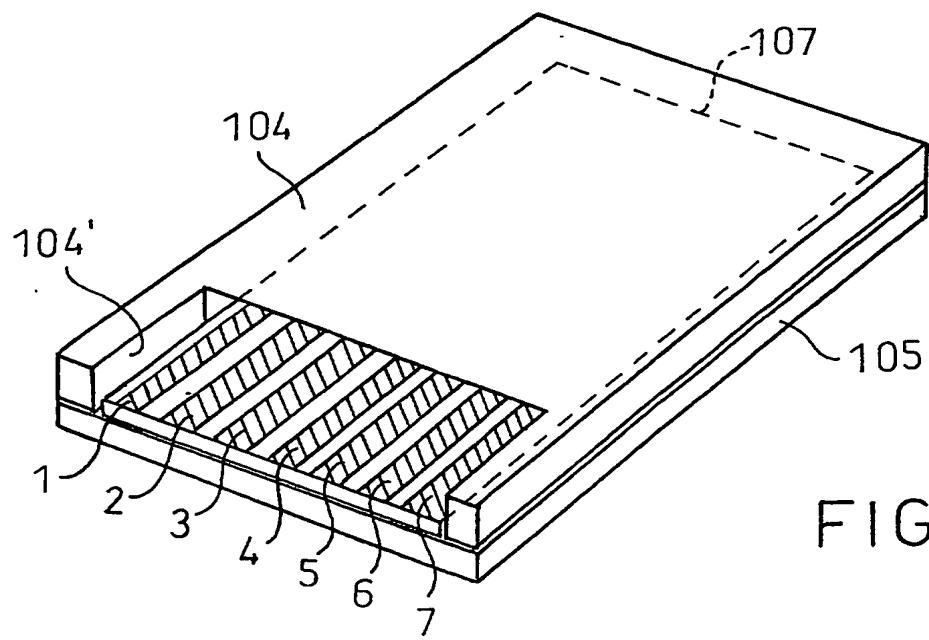


FIG.3

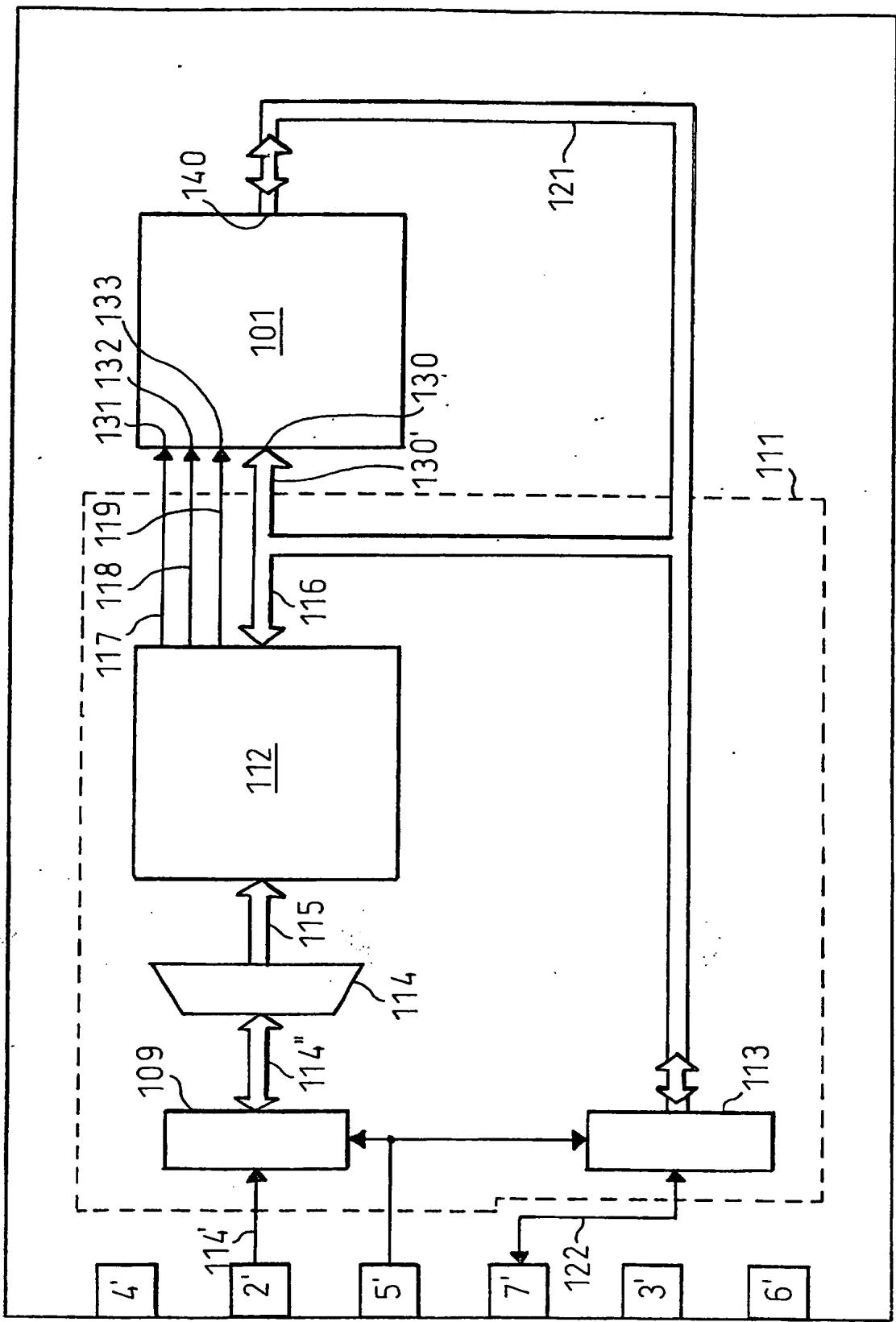
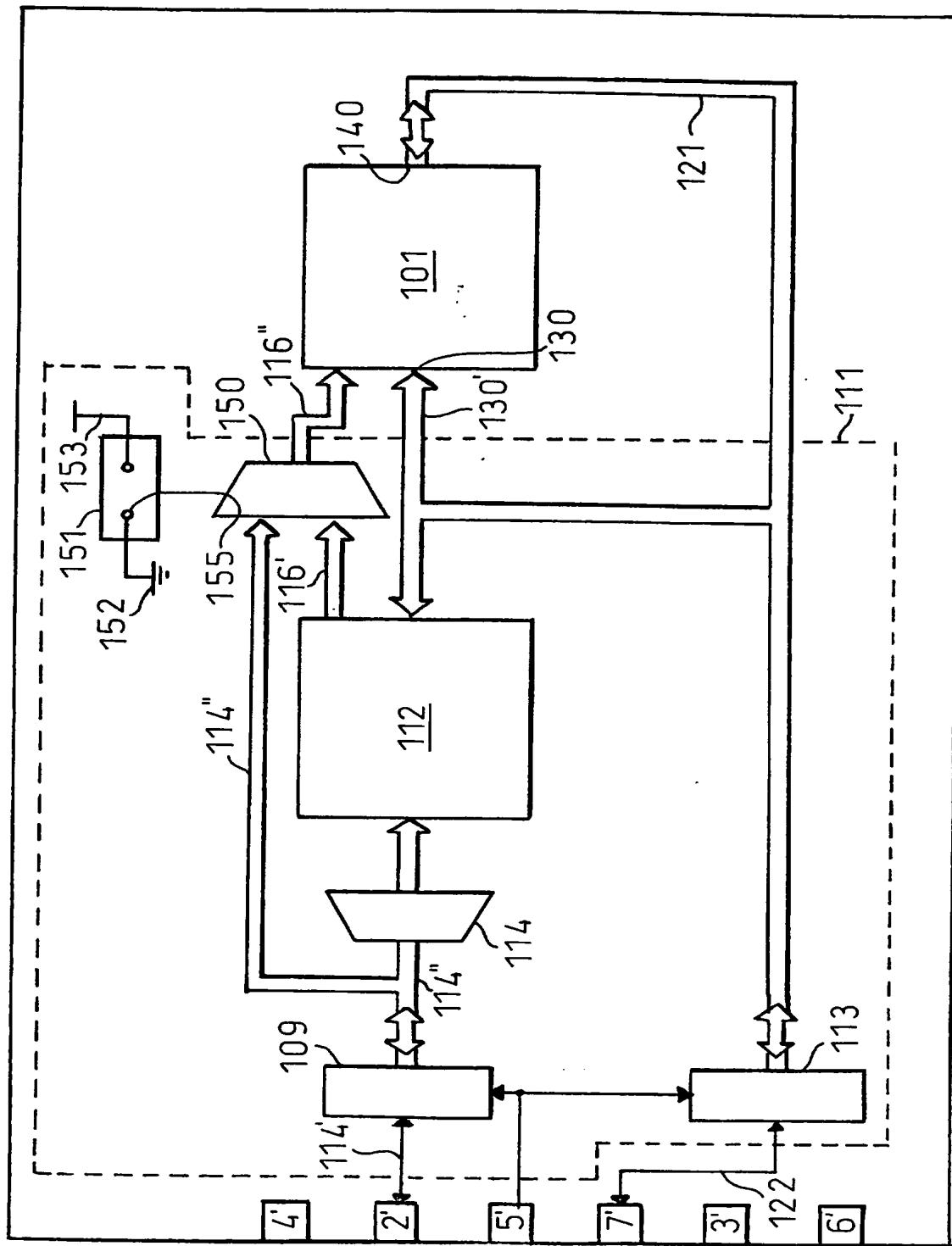


FIG. 4



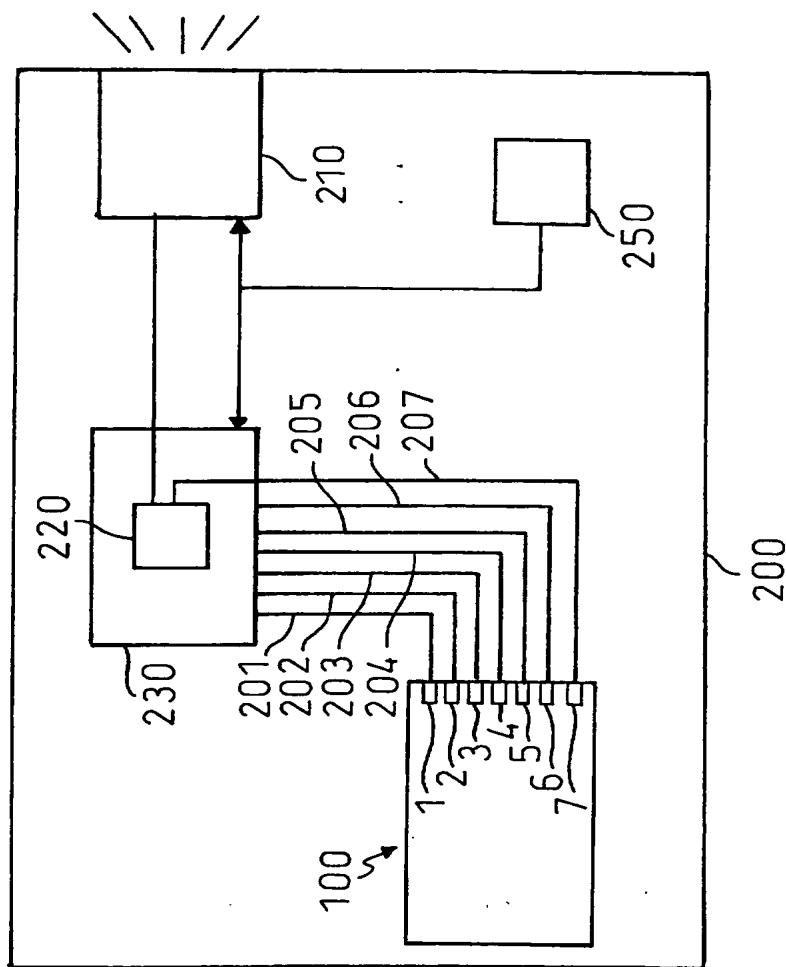


FIG. 6

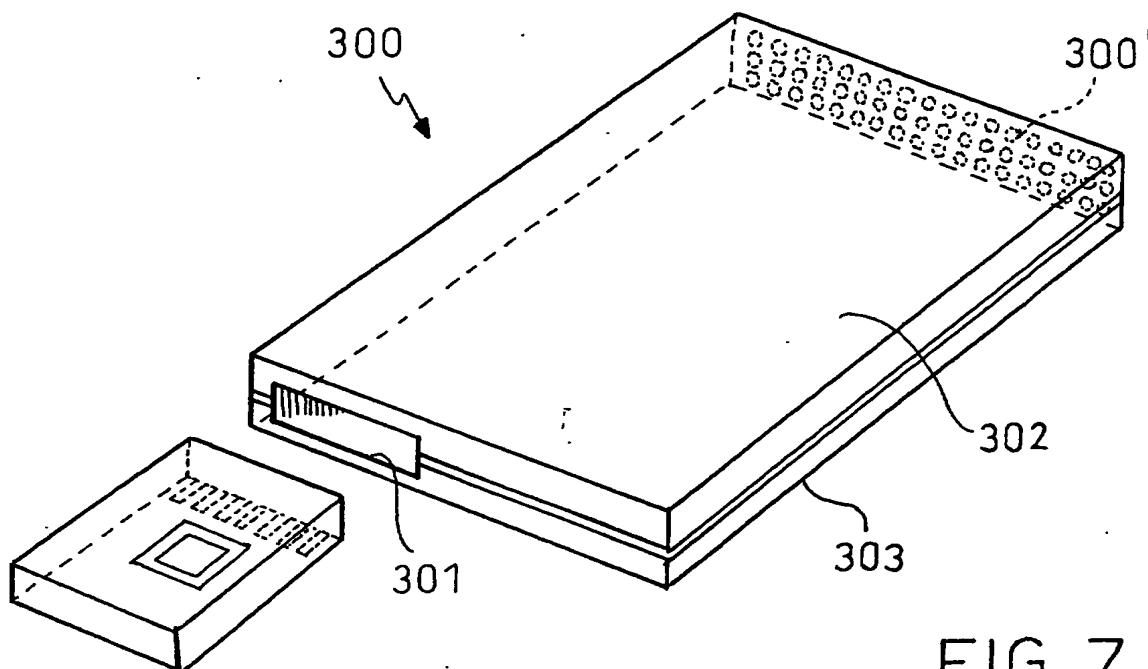


FIG. 8a

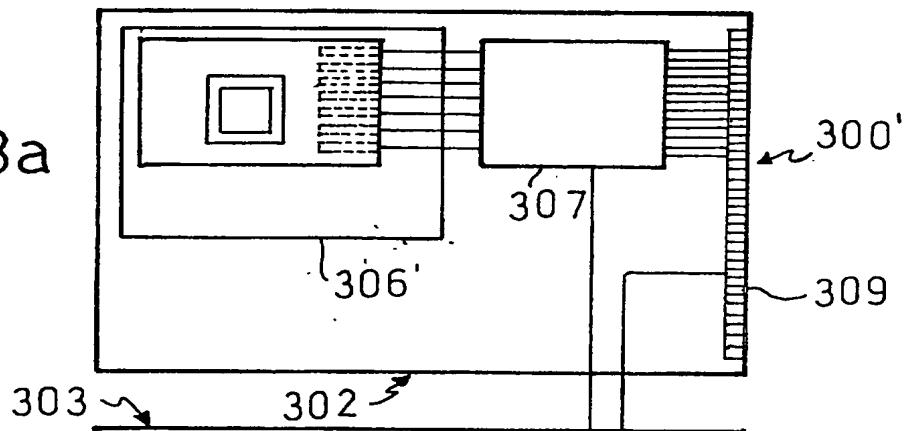
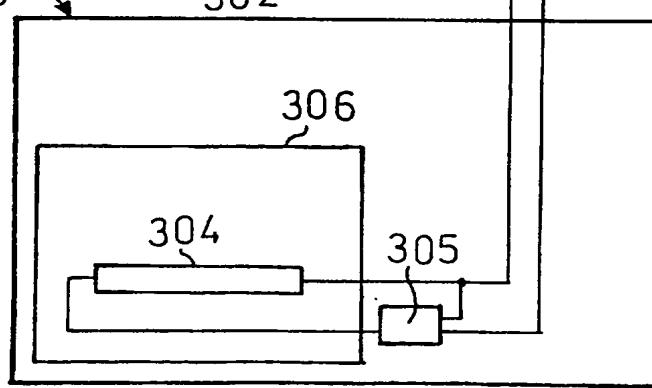


FIG. 8b



6/7

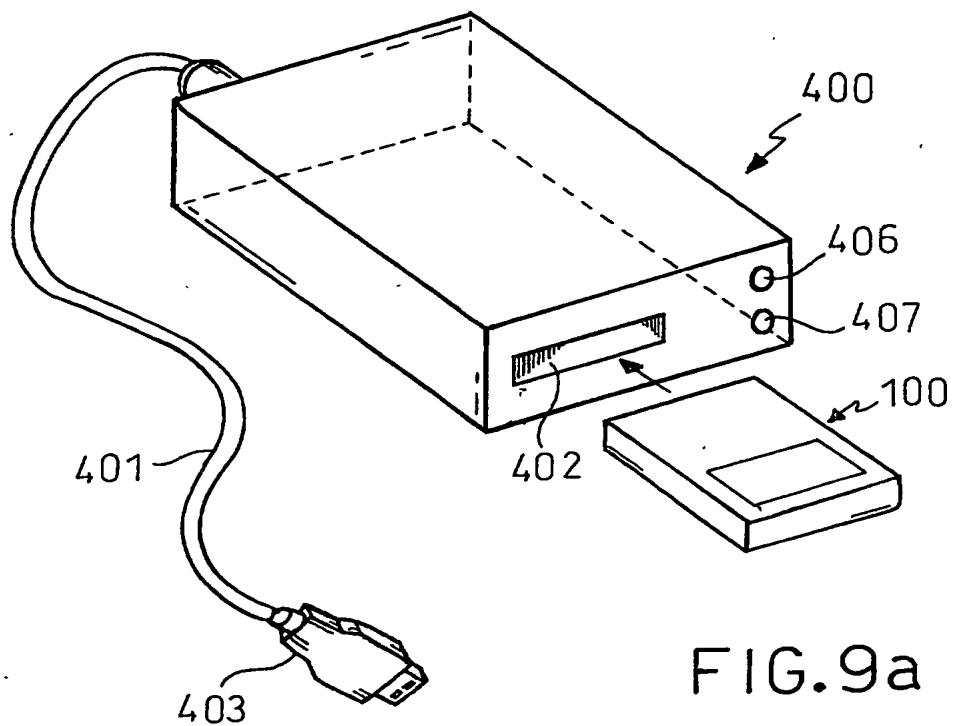


FIG. 9a

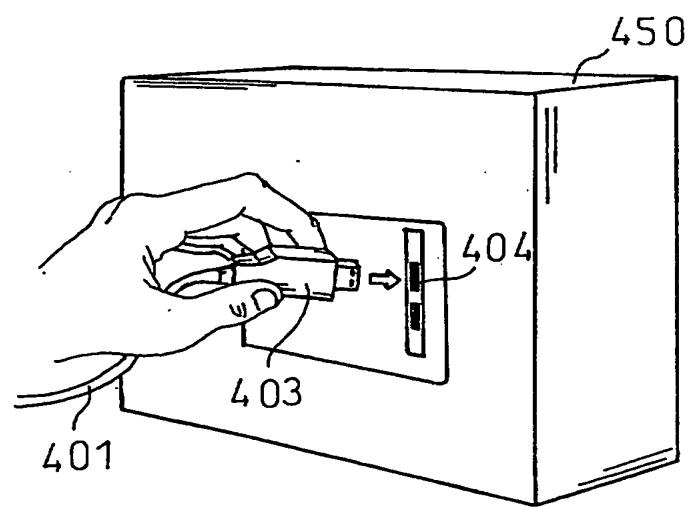


FIG. 9b

7/7

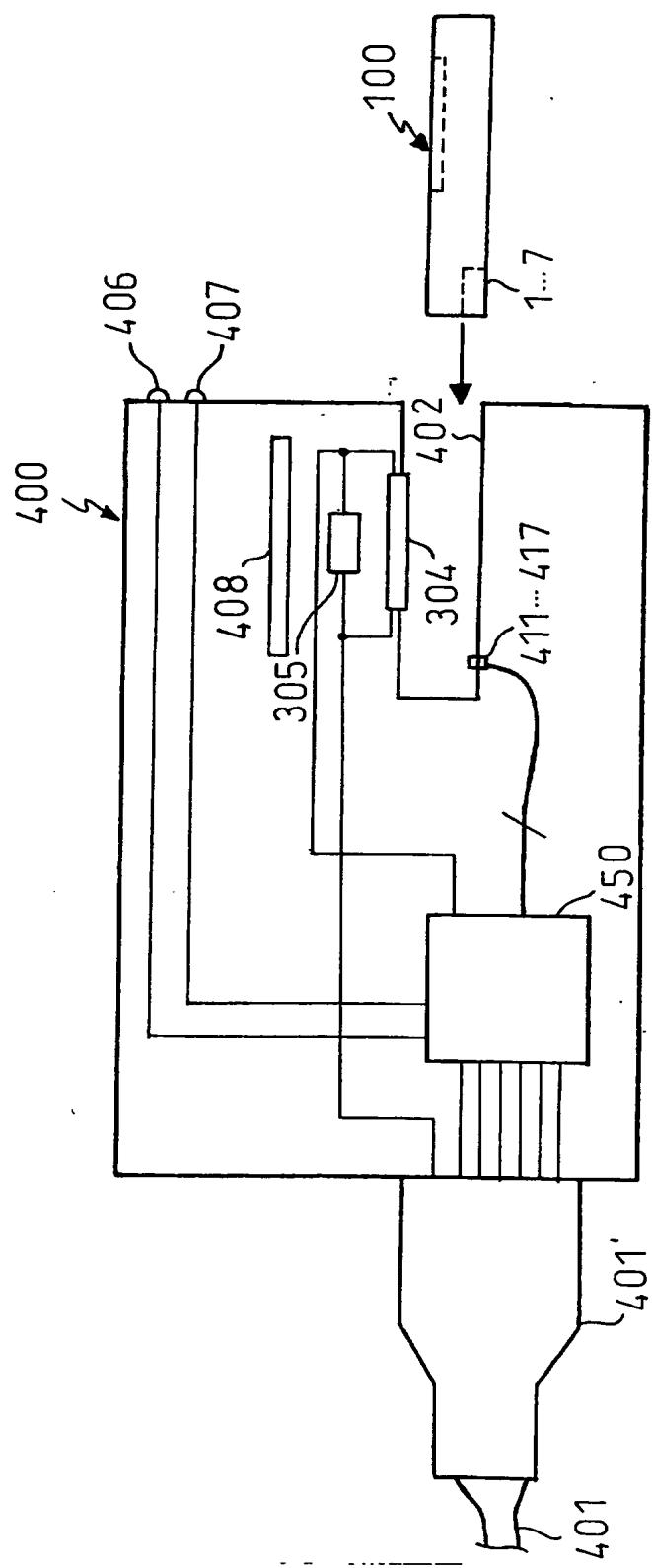


FIG.10